

NASKAH PUBLIKASI ILMIAH

DESAIN PERANCANGAN SARUNG TANGAN PENGOLAHAN TAHU SECARA ERGONOMIS

(Studi Kasus:Sentra Industri Tahu, Kartosuro)



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Diajukan oleh:
ISTU AKHIR NOVIANTO
D 600.080.041**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**



HALAMAN PERSETUJUAN

DESAIN PERANCANGAN SARUNG TANGAN PENGOLAHAN TAHU SECARA ERGONOMIS

(Studi Kasus: Sentra Industri Tahu, Kartosuro)

Naskah Publikasi ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

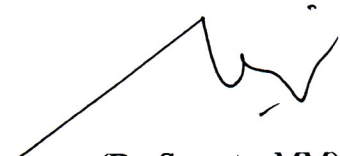
Hari : *Jumat*
Tanggal : *10 April 2015*

Disusun oleh:

Nama : Istu Akhir Novianto
NIM : D600.080.041
Jur / Fak : Teknik Industri / Teknik


Mengesahkan:

Pembimbing I



(Dr. Suranto, MM)

Pembimbing II



(Siti Nandiroh, ST, M.Eng)

DESAIN PERANCANGAN SARUNG TANGAN PENGOLAHAN TAHU SECARA ERGONOMIS

(Studi Kasus: Sentra Industri Tahu, Kartosuro)

¹Istu Akhir Novianto

²Suranto, ³Siti Nandiroh

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri UMS

Istu_novianto@yahoo.co.id, stnandiroh@rocketmail.com, mfsisonline@gmail.com

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta

Telp. (0271) 717417 ext 237

ABSTRAKSI

Kesehatan kerja berkaitan erat dengan keefisienan kerja karyawan. Pada industri pembuatan tahu Sumber rejeki kec. Kartosuro Kab. Sukoharjo para pekrja belum mendapat pelayanan kesehatan akibat kerja. Penyakit Dermatitis adalah penyakit yang sering dialami oleh pekerja dipabrik tahu karena kurangnya saran kebersihan dan kesadaran pekerja tentang APD (Alat Pelindung Diri). Rumusan masalah Bagaimana mendesain sarung tangan pengolahan tahu secara egonomis. Batasan masalah dilakukan pada proses pembuatan tahu dengan mendesain sarung tangan ergonomis. Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan pekerjaan dengan tujuan memudahkan dan menciptakan rasa nyaman penggunaanya (Wignjosoebroto, 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan yang telah disebutkan pada perumusan masalah diatas. Dengan demikian tujuan dari penelitian yaitu membuat desain sarung tangan pengolahan tahu secara ergonomis. Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan masukan pada perusahaan mengenai rancangan atau desain sarung tangan anti panas. Lokasi penelitian pabrik pengolahan Tahu Sumber Rejeki dengan obyek penelitian yaitu pekerja dipabrik tahu tersebut. Teknik pengumpulan data studi lapangan, studi pustaka. Pengumpulan data kuisisioner dengan 25 item pertanyaan dengan 25 orang korespondensi,

Hasil analisis tingkat kepentingan yang didapatkan dari penyebaran kuisisioner kepada para pekerja, menunjukkan bahwa desain yang dirancang dalam penelitian ini sesuai dengan yang diharapkan para pekerja.maka dari itu, desain rancangan ini dapat dikatakan sudah ergonomis dengan alasan bahwa dari ke 11 atribut yang ada hampir semua dikatakan penting.Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rekapitulasi dimensi sarung tangan yaitu pada panjag telapak tangan 12.8 cm, panjang ibu jari 8 cm, panjang jari telunjuk 9.5 cm, panajang jari tangan 11 cm, panajang jari manis 9.6 cm, panjang jari kelingking 7.3 cm, panjang jari tengah ke pergelangan 18 cm, panjang pergelangan tangan ke siku 27 cm dan diameter tangan 20 cm. pada ukuran desain sarung tangan ini sesuai dengan ukuran tangan para pekerja di industri tahu.

Kata kunci: Ergonomi, Alat Pelindung Diri (APD), Sarung Tangan, Desain Produk,

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kesehatan kerja sangatlah penting, karena kesehatan kerja berkaitan erat dengan keefisienan kerja seorang karyawan. Tingkat produktifitas seorang karyawan akan rendah jika kesehatanya terganggu akibat lingkungan kerja yang buruk. Sebaliknya, seorang karyawan yang bekerja dilingkungan kerja yang bersih, sehat dan tenang akan mampu mencapai tingkat produktivitas yang tinggi. Selain produktivitas, kualitas atau mutu produk juga akan mengalami peningkatan. Gangguan kesehatan kerja yang tidak ditanggulangi sesegera mungkin menyebabkan timbulnya penyakit yang secara umum digolongkan menjadi dua yaitu penyakit umum dan



penyakit akibat kerja. Kesehatan suatu lingkungan tempat kerja dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap kesehatan pekerja seperti peningkatan moral kerja, penurunan absensi dan peningkatan produktifitas. Adapun faktor yang mempengaruhi produktifitas antara lain adalah kapasitas kerja, beban tambahan akibat lingkungan kerja. Industri rumah tangga merupakan industri kecil yang bergerak disektor informal yang menjadi dasar industrialisasi di Indonesia. Industri ini tersebar diberbagai sentra usaha kecil di kota Surakarta, salah satunya adalah sentra industri tahu Sumber Rejeki kecamatan Kartosuro Kabupaten Sukoharjo. Pekerja di industri pembuatan tahu masih tergolong belum mendapatkan pelayanan kesehatan kerja ataupun jaminan atas kesehatan seperti yang diharapkan, apabila terjadi penyakit akibat kerja. *Higienie* perseorangan disebut juga dengan kebersihan diri yang merupakan usaha dari individu dengan cara mengendalikan kondisi lingkungan terhadap kesehatan, upaya mencegah timbulnya penyakit karena pengaruh faktor lingkungan yang merugikan serta membuat kondisi lingkungan sedemikian sehingga terjamin pemeliharaan kesehatan. Penelitian yang dilakukan Muhaimen terhadap para pekerja industri penyamak kulit di Desa Masin Kabupaten Batang mendapatkan hasil sebanyak 34,5% menderita dermatitis kontak berasal dari paparan bahan kimia akibat kerja, adapun penyebab dari terjadinya dermatosis antara lain fisik, kelembapan kimia, asam basa, pelarut lemak biologi, mikroorganisme, parasit kulit, dan produk-produknya juga menyebabkan penyakit kulit. Menurut wawancara yang telah dilakukan pada 13 pekerja disentra industri tahu Sumber Rejeki Kecamatan Kartosuro Kota Surakarta terdapat 7 pekerja diantaranya mengalami kelainan pada kulit, disertai timbulnya warna kemerah-merahan pada sela-sela jari tangan dan kaki yang terasa gatal, serta kondisi sarana kebersihan yang masih kurang memadai dikarenakan tidak tersedianya keran air yang mengalir untuk membersihkan tangan dan kaki baik sebelum dan sesudah bekerja, kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) baik itu sarung tangan ataupun sepatu boot. Berdasarkan kenyataan yang terjadi diatas maka perlu dilakukan pengkajian mengenai beberapa faktor yang berhubungan dengan kejadian dermatosis pada pekerja sentra industri tahu Sumber Rejeki Kecamatan Kartosuro, kabupaten Sukoharjo.

2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan yang telah disebutkan pada perumusan masalah diatas. Dengan demikian tujuan dari penelitian yaitu membuat desain sarung tangan pengolahan tahu secara ergonomis.

LANDASAN TEORI

1. Perancangan dan Pengembangan Produk

Produk adalah apa saja yang ditawarkan ke dalam pasar untuk diperhatikan, dimiliki, digunakan dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan konsumen (Kotler, 1998).

Pengembangan Produk

Menurut Ulrich dan Eppinger (1995) pengembangan produk meliputi rencana produksinya, distribusi dan penjualannya. Pengembangan produk tidak berdiri sendiri, melainkan bagian dari proses inovasi industri.

Pengembangan Konsep Produk

Konsep produk adalah sebuah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja, dan bentuk produk. Sasaran penyusunan konsep adalah menggali lebih jauh area konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan konsumen. Konsep produk merupakan gambaran singkat bagaimana produk memuaskan kebutuhan konsumen.

2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budaya untuk menuju masyarakat adil dan makmur (Mangkunegara, 2002).



3. Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang berhubungan dengan kemampuan manusia, keterbatasan manusia, dan karakteristik manusia lainnya yang berkaitan dengan perancangan (Chapanis, 1999)

4. Anthropometri

Anthropometri adalah suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (*design*) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

5. Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) adalah metode perencanaan dan pengembangan produk secara terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan tersebut (Ariani, 1999)

Alat Quality Function Deployment

Alat pokok *House of Quality (HOQ)*, yang merupakan suatu matriks untuk menunjukkan hubungan antara kebutuhan dan keinginan konsumen dengan sifat-sifat rekayasa teknis.

House of Quality (HOQ)

House of Quality (HOQ) merupakan tahap pertama dalam penerapan metodologi *QFD*. matriks ini adalah upaya untuk mengkonversi *voice of customer* secara langsung terhadap persyaratan teknis atau spesifikasi teknis dari produk yang dihasilkan. Matrik *House Of Quality* dapat dilihat pada gambar dibawah.



- **Bagian A**
Berisikan data atau informasi yang diperoleh dari penelitian pasar atas kebutuhan dan keinginan konsumen. “Suara konsumen” ini merupakan input dalam *House Of Quality*.
- **Bagian B**
Berisi berbagai macam informasi, Pertama, data pasar dari atribut pada bagian A yang bersifat kualitatif perlu diketahui drajat kepentingannya bagi konsumen pada setiap atribut produk yang signifikan.
- **Bagian C**
Berisikan persyaratan teknis terhadap produk baru yang akan dikembangkan.
- **Bagian D**
Berisikan kekuatan hubungan antara persyaratan teknis dari produk atau jasa yang dikembangkan (bagian C) dengan “suara konsumen” (bagian A) yang mempengaruhinya.
- **Bagian E**
Berisikan keterkaitan antar persyaratan teknis yang satu dengan persyaratan teknis yang lain yang terdapat pada bagian C.
- **Bagian F**
Tingkat kepentingan (ranking) persyaratan teknis.
Technical benchmarking dari produk yang dibandingkan.
Target kinerja persyaratan teknis dari produk yang dikembangkan.



6. Kuisisioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analisis mempelajari sikap-sikap, keyakinan, perilaku, dan karakteristik beberapa orang utama yang bisa terpengaruh oleh sistem yang diajukan.

Jenis-jenis pertanyaan dalam kuisisioner adalah :

- Pertanyaan Terbuka: pertanyaan-pertanyaan yang memberi pilihan-pilihan respons terbuka kepada responden. Pada pertanyaan terbuka antisipasilah jenis respons yang muncul. Respons yang diterima harus tetap bisa diterjemahkan dengan benar.
- Pertanyaan Tertutup: pertanyaan-pertanyaan yang membatasi atau menutup pilihan-pilihan respons yang tersedia bagi responden.

7. Uji Validitas dan Reliabilitas Butir

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat *kevalidan* atau kesahihan sesuatu instrument. Tinggi rendahnya *validitas* instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang *variable* yang dimaksud. Pada analisis *validitas* ini menggunakan program SPSS 17 (Arikunto, 1998).

Reliabilitas merupakan suatu instrumen menunjukkan kemantapan. *Stabilitas* hasil pengamatan bila diukur dengan instrumen tersebut dalam waktu-waktu berikutnya dengan kondisi sesuatu yang diukur tidak berubah.

PENGOLAHAN DATA

Dalam perancangan ulang sarung tangan pengolahan tahu ada beberapa faktor dari produk sarung tangan tahu yang sudah ada dianggap kurang. Pada tahap ini akan dapat diketahui derajat yang memiliki tingkat kepentingan paling tinggi dengan derajat yang memiliki tingkat kepentingan paling rendah.

Tabel 1. Tabel Atribut Drajat Kepentingan

	Atribut	SP	P	KP	TP
1	Kualitas material (PVC Termoplastik)				
2	Material tambahan (kain didalam sarung tangan)				
3	Ukuran panjang sarung tangan				
4	Ukuran tebal sarung tangan				
5	Bentuk sarung tangan				
6	Warna produk				
7	Variasi penambahan assesoris				
8	Sarung tangan mudah dicuci				
9	Model sarung tangan				
10	Keawetan produk				
11	Kepraktisan				
12	Ergonomis (Terdapat lubang lubang)				
13	Kemudahan pembawaan				
14	Penambahan fungsi tahan panas				

Sumber: Data yang diolah

Data pengamatan atribut drajat kepentingan sarung tanagan pengolahan tahu. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Tabel 2. Tabel Atribut Drajat Kepentingan

RESPONDEN	VARIABLE ATRIBUT														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Jumlah
1	4	4	3	4	3	1	2	4	1	4	4	3	4	3	44
2	3	3	3	3	2	2	3	3	1	3	3	2	3	3	37
3	4	4	2	2	3	1	2	4	2	4	3	3	4	4	42
4	2	2	2	4	3	1	2	2	1	3	2	3	3	2	32
5	3	4	3	3	1	2	4	3	2	4	3	1	3	4	40
6	4	3	2	3	2	1	2	3	1	3	1	2	3	3	33
7	3	2	2	2	3	1	2	4	1	2	4	3	2	2	33
8	4	3	2	2	2	2	3	3	1	3	3	2	3	3	36
9	4	4	3	4	4	2	4	4	2	4	4	3	4	4	50
10	3	3	4	4	4	1	1	2	1	4	2	4	3	3	39
11	4	3	2	2	3	1	2	4	1	3	1	3	3	3	35
12	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	3	4	51
13	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	35
14	3	2	2	2	2	2	1	4	2	4	3	2	3	4	36
15	2	3	2	2	3	1	3	4	2	3	2	3	2	3	35
16	3	2	2	2	2	3	2	3	1	2	2	2	1	2	29
17	2	4	4	3	4	1	2	3	1	3	3	4	3	4	41
18	3	3	4	3	4	2	3	2	1	3	2	3	2	4	39
19	4	2	3	2	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	38
20	3	3	2	3	4	1	3	3	2	3	3	4	3	3	40
21	4	4	3	4	3	2	1	4	1	4	4	4	4	4	46
22	4	3	4	2	4	2	3	4	2	4	4	4	2	3	45
23	3	3	2	3	2	1	3	3	1	3	3	2	3	4	36
24	3	2	2	2	3	1	1	3	1	4	1	4	2	3	32
25	4	4	3	4	3	2	2	4	2	4	3	3	3	3	44

Sumber: Data yang diolah

Contoh penghitungan rata-rata (contoh Atribut nomor 1) adalah:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N=40} (Xi)}{n}$$

$$= \frac{(4+3+4+2+3+4+3+4+4+2+3+2+3+2+3+2+3+4+3+4+4+3+3+4)}{25}$$

$$= 3.28$$

Jadi untuk kepentingan serta kinerja atribut untuk pertanyaan no.1 adalah 3,12 adapun hasil keseluruhan dapat dilihat pada table 3

Tabel 3 Drajat Kepentingan Sarung Tangan

No	Atribut	Jumlah
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	3.28
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	3.08
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	2.68
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	2.84
5	Bentuk Sarung Tangan	2.92
6	Warna Produk	1.6
7	Variasi Penambahan Aksesoris	2.4
8	Sarung Tangan Mudah Dicuci	3.28
9	Model Sarung Tangan	1.48
10	Keawetan Produk	3.4
11	Kepraktisan	2.76
12	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	2.96
13	Kemudahan Pembawaan	2.8
14	Penambahan Fungsi Tahan Panas	3.24

Sumber: Data yang diolah



1. Uji Kecakupan Data

Uji kecakupan data untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh sudah cukup untuk dilakukan pengolahan data.

Langkah uji kecukupan data

1. Rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} = \frac{82}{25} = 3.28$$

Ket : xi adalah nilai yang di pilih dalam kuisioner
N adalah jumlah pengamatan

2. Standard deviasi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}} = 0,7371$$

3. Lakukan uji keseragaman data. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang didapatkan sudah seragam atau belum yaitu dengan melihat apakah data berada dalam batas kontrol atau tidak. Tentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (BKA dan BKB) dengan:

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma = 5.4913$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma = 0.068$$

4. Uji kecukupan data:

$$N' = \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum xi^2}{N} - (\bar{x})^2}}{\bar{x}} \right)^2 = 77.75$$

Dari perhitungan data Pertanyaan poin pertama didapat hasil 77.57 pengamatan untuk memperoleh data yang akurat.

Dimana:

s adalah tingkat ketelitian yang dikehendaki

N' adalah jumlah pengamatan yang harus dilakukan

k adalah harga indeks yang tergantung dari tingkat kepercayaan.

Harga k dapat dilihat pada tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Indeks Harga k

Tingkat kepercayaan	Nilai k
90%	1,65
95%	1,96
99%	3

Jika $N' < N$ maka data pendahuluan bisa dikatakan cukup. Tetapi jika $N' > N$ maka data kuisioner harus ditambah lagi sehingga data yang diperoleh bisa memenuhi tingkat ketelitian serta tingkat keyakinan yang ditentukan. Berikut tabel 5 hasil keseluruhan kecukupan data dari kuisioner kedua.

Tabel 5 Hasil keseluruhan kecukupan data dari kuisioner kedua

No	Jumlah	Rata-rata	StDev	BKA	BKB	sumq	Jumlah^2	MAX	MIN	N'
1	82	3.28	5.4913	5.4631	1.0687	282	6724	4	2	77.6
2	77	3.08	5.3582	5.3582	0.8018	251	5929	4	2	93.4
3	67	2.68	5.0862	5.2913	0.2738	195	4489	4	2	137.6
4	71	2.84	5.3915	5.5767	0.2885	219	5041	4	2	137.8
5	73	2.92	5.5065	5.5065	0.3335	231	5329	4	1	133.9
6	40	1.6	3.5365	5.9541	-0.3365	74	1600	3	1	250.0
7	60	2.4	5.1386	5.4085	-0.3386	164	3600	4	1	222.2
8	82	3.28	5.4913	5.5650	1.0687	282	6724	4	1	77.6
9	37	1.48	3.2378	5.2445	-0.2778	63	1369	3	1	240.8
10	85	3.4	5.3365	5.3365	1.4635	299	7225	4	2	55.4
11	69	2.76	5.6686	5.6686	-0.1486	213	4761	4	1	189.5
12	74	2.96	5.4819	5.3572	0.4381	236	5476	4	1	123.9
13	70	2.8	5.0913	5.0913	0.5087	210	4900	4	1	114.3
14	81	3.24	5.2300	5.2300	1.2500	273	6561	4	2	64.38

Sumber: Data yang diolah



Dari hasil pengolahan data dengan tingkat kepercayaan diambil 90% dengan nilai K 1,96 didapat jumlah $N' < N$ maka dengan 25 responden data telah tercukupi, dikarenakan nilai N' dari masing-masing pertanyaan kurang dari 25, maka data telah tercukupi.

2. Uji Validitas Dan Reliabilitas

1. Uji Validitas

Untuk mengetahui valid tidaknya dengan cara menginterpretasikan, validasi benar jika R hitung lebih besar dari R kritis. Adapun uji validitas dalam penelitian yang dilakukan menggunakan software SPSS, sedangkan penjelasan bahwa data dikatakan valid apabila pada tabel, total terdapat symbol bintang (*). Adapun uji validitas keinginan relatif responden terhadap produk yang dirancang sebagai berikut

Tabel 6 Uji Validitas

No	Atribut	Nilai R hitung	Keterangan
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	0.501	Valid
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	0.784	Valid
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	0.652	Valid
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	0.564	Valid
5	Bentuk Sarung Tangan	0.518	Valid
6	Warna Produk	0.105	Tidak Valid
7	Variasi Penambahan Aksesoris	0.363	Tidak Valid
8	Sarung Tangan Mudah Dicuci	0.451	Valid
9	Model Sarung Tangan	0.332	Tidak Valid
10	Keawetan Produk	0.662	Valid
11	Kepraktisan	0.704	Valid
12	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	0.402	Valid
13	Kemudahan Pembawaan	0.586	Valid
14	Penambahan Fungsi Tahan Panas	0.609	Valid

Sumber : Data yang diolah

contoh: Atribut 1 = R hitung 0.501 sedangkan R kritis 0.396 maka data dinyatakan Valid. Setelah dilakukan penyebaran kuesioner kepada responden maka dapat diketahui hasil pengolahan dengan menggunakan *software SPSS* seperti terlihat pada tabel di atas.

2. Uji Reliabilitas

Analisis uji reliabilitas adalah apabila nilai standardized item alpha adalah > nilai alpha, artinya bahwa variable- variabelnya adalah andal atau reliable. Dalam uji reliabilitas nilai

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.732	15

3. Pengolahan Data Kuisisioner Menggunakan (QFD)

1. Kinerja Atribut Produk Sarung Tangan Pengolahan Tahu

Kinerja Atribut adalah untuk menentukan besarnya nilai target oleh pihak perancang, maka harus diketahui kinerja dari pertanyaan kuisisioner. Contoh perhitungan rata-rata.

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\sum_{i=1}^{N=40} (Xi)}{n} \\
 &= \frac{(4+3+4+2+3+4+3+4+4+2+3+2+3+2+3+4+3+4+4+3+3+4)}{25} \\
 &= 3.28
 \end{aligned}$$



Jadi untuk kepentingan serta kinerja atribut untuk pertanyaan no.1 adalah 3.28 adapun hasil keseluruhan dapat dilihat pada table 4.5

Tabel 7 Derajat kepentingan produk sarung tangan

No	Atribut	Jumlah	Proporsi
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	21	0.105
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	19	0.095
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	12	0.06
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	14	0.07
5	Bentuk Sarung Tangan	17	0.085
6	Sarung Tangan Mudah Dicuci	21	0.105
7	Keawetan Produk	23	0.115
8	Kepraktisan	16	0.08
9	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	18	0.09
10	Kemudahan Pembawaan	17	0.085
11	Penambahan Fungsi Tahan Panas	22	0.11
Total		200	1

Sumber: Data yang diolah

2. Nilai Target

Kinerja alat bantu yang dinilai oleh pengguna dapat dijadikan acuan untuk menetapkan nilai target atribut perancang. Penetapan nilai target harus sesuai dengan kelebihan dan kelemahan semua fungsi yang ada pada alat bantu dengan selalu mempertimbangkan aspek kegunaan. Dari hasil pengumpulan data dan setelah diolah, nilai target dapat dilihat dalam tabel.

Tabel 8 Nilai target

No	Atribut	Jumlah
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	4
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	4
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	4
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	4
5	Bentuk Sarung Tangan	3
6	Sarung Tangan Mudah Dicuci	4
7	Keawetan Produk	4
8	Kepraktisan	3
9	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	4
10	Kemudahan Pembawaan	4
11	Penambahan Fungsi Tahan Panas	4

Sumber : Data yang diolah

3. Rasio Perbaikan

Rasio perbaikan untuk mengetahui perlu tidaknya perbaikan yang harus dilakukan terhadap alat bantu yaitu:

1. Jika kepuasan > nilai target = tidak perlu diperbaiki
2. Jika kepuasan < nilai target = perlu perbaikan
3. Jika kepuasan = nilai target = tidak perlu perbaikan

Contoh perhitungan untuk atribut yang pertama sebagai berikut:

$$\text{Rasio perbaikan} = \frac{\text{Nilai Target}}{\text{Kinerja produk}} = \frac{4}{3,28} = 1.219512$$



Hasil rasio perbaikan keseluruhan atribut dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Rasio Perbaikan

No	Atribut	Nilai Target	Kinerja Produk	Rasio Perbaikan
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	4	3.28	1.219512
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	4	3.08	1.298701
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	4	2.68	1.492537
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	4	2.84	1.408451
5	Bentuk Sarung Tangan	3	2.92	1.027397
6	Model Sarung Tangan	3	1.48	2.027027
7	Keawetan Produk	4	3.4	1.176471
8	Kepraktisan	3	2.76	1.086957
9	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	4	2.96	1.351351
10	Kemudahan Pembawaan	4	2.8	1.428571
11	Penambahan Fungsi Tahan Panas	4	3.24	1.234568

Sumber : Data yang diolah

4. Sales Point

Sales point memberikan informasi mengenai kemampuan dalam menjual jasa didasarkan pada seberapa jauh kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi. Nilai yang digunakan pada *sales point* seperti terlihat pada tabel Tabel 10.

Tabel 10 Sales point

Nilai	Keterangan
1	Tidak terdapat penjualan
1,2	Titik penjualan tengah /moderat
1,5	Titik penjualan tinggi

Sales point ditentukan oleh pihak perancang berdasarkan pada setiap atribut yang dapat mempengaruhi pada nilai penjualan. Hasil penentuan *sales point* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 Sales Point

No	Atribut	Sales Point
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	1
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	1
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	1
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	1
5	Bentuk Sarung Tangan	1
6	Sarung Tangan Mudah Dicuci	1
7	Keawetan Produk	1
8	Kepraktisan	1
9	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	1
10	Kemudahan Pembawaan	1
11	Penambahan Fungsi Tahan Panas	1

Sumber: Data yang diolah

5. Bobot Atribut Jasa

Dengan mengetahui prioritas pengembangan atribut jasa, maka dapat ditentukan urutan atribut mana yang akan ditingkatkan dan dikembangkan. Bobot dari setiap atribut jasa dihitung dengan mengalikan antara derajat kepentingan dengan rasio perbaikan dan dengan *sales point*. Contoh: untuk perhitungan pada atribut yang pertama :

Bobot = Derajat kepentingan x Rasio perbaikan x *Sales Point*

$$= 3.28 \times 1.21951 \times 1$$

$$= 4$$



Hasil dari keseluruhan bobot dapat dilihat pada tabel 12

Tabel 12 Bobot Atribut Jasa

No	Atribut	Derajat Kepentingan	Rasio Perbaikan	Sales Point	Bobot
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	3.28	1.2195	1	4
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	3.08	1.2987	1	4
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	2.68	1.4925	1	4
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	2.84	1.4085	1	4
5	Bentuk Sarung Tangan	2.92	1.0274	1	3
6	Sarung Tangan Mudah Dicuci	3.28	1.2195	1	4
7	Keawetan Produk	3.4	1.1765	1	4
8	Kepraktisan	2.76	1.0870	1	3
9	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	2.96	1.3514	1	4
10	Kemudahan Pembawaan	2.8	1.4286	1	4
11	Penambahan Fungsi Tahan Panas	3.24	1.2346	1	4

Sumber : Data yang diolah

6. Normalisasi Bobot

Bobot dari masing-masing atribut yang telah dihitung perlu dinormalisasikan. Hal ini untuk memudahkan dalam menentukan prioritas pengembangan. Perhitungan untuk normalitas bobot yaitu bobot dibagi dengan total bobot dan dikalikan 100.

Contoh: untuk perhitungan Normalisasi bobot untuk atribut pertama:

$$\begin{aligned}
 \text{Normalisasi bobot} &= \frac{\text{Bobot}}{\text{Total bobot}} \times 100 \\
 &= \frac{4}{42} \times 100 \\
 &= 9.524
 \end{aligned}$$

Untuk hasil keseluruhan dari normalisasi bobot dapat dilihat pada table 13

Tabel 13 Normalisasi bobot

No	Atribut	Bobot	Normalisasi
1	Kualitas Matrial (PVC Termoplastik)	4	9.524
2	Material Tambahan (Kain Didalam Sarung Tangan)	4	9.524
3	Ukuran Panjang Sarung Tangan	4	9.524
4	Ukuran Tebal Sarung Tangan	4	9.524
5	Bentuk Sarung Tangan	3	7.143
6	Sarung Tangan Mudah Dicuci	4	9.524
7	Keawetan Produk	4	9.524
8	Kepraktisan	3	7.143
9	Ergonomis (Terdapat Lubang-Lubang)	4	9.524
10	Kemudahan Pembawaan	4	9.524
11	Penambahan Fungsi Tahan Panas	4	9.524
Jumlah		42	

Sumber: Data yang diolah

7. Parameter Teknik

Untuk menentukan parameter teknik ini dilakukan dengan cara wawancara dan konsultasi dengan pihak terkait atau responden pengguna alat untuk mengetahui parameter teknik yang sesuai dengan keinginan responden. Dari hasil wawancara dan konsultasi dengan pihak responden, maka dapat diperoleh parameter teknik yang dapat dilihat dalam tabel 14.



Tabel 14 Parameter teknik

No	Parameter Teknik
1	Lebar sarung Tangan
2	Panjang Sarung Tangan
3	Diameter Sarung Tangan
4	Tebal Sarung Tangan
5	Lebar Telapak Tangan
6	Alat yang dapat dibongkar pasang
7	Menggunakan Kain untuk Penyerapan Keringet
8	Chip Pengancing Pada Bagian Atas
9	Lubang Angin

Sumber: Data yang diolah

4. Pengolahan Antropometri

1. Data Antropometri

Adapun data- data anthropometri yang diperlukan untuk perancangan ulang alat bantu sarung tangan pengolahan tahu dapat dilihat pada tabel 15

Tabel 15 Dimensi tangan operator

No	Dimensi tangan
1	Lebar Telapak Tangan
2	Panjang Ibu Jari
3	Panjang Telunjuk Jari
4	Panjang Jari Tengah
5	Panjang Jari Manis
6	Panjang Jari Kelingking
7	Panjang Jari tangan ke pergelangan
8	Panjang pergelangan ke siku
9	Diameter Tangan

Sumber: Data yang diolah

2. Pengolahan Data Anthropometri Pada Operator Pengolahan Tahu

a. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah cukup atau belum. Karena populasi dari operator pengolahan tahu hanya berjumlah 24 maka keseluruhan dari populasi yang ada diteliti dan diambil data anthropometrinya sehingga dapat disimpulkan data telah cukup dari jumlah keseluruhan sampel populasi yang ada.

b. Uji Keseragaman Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah seragam atau belum dengan melihat BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah).

Tabel 16 Keseragaman Data Telapak Tangan

Ukuran dalam cm					\bar{X}	Σ
10.5	11.6	10.2	11.7	11.3	10.87	0.76
11	10.9	11.8	10.5	11.8		
10.4	9.9	11.3	11.9	12		
10.8	10.7	9.7	10.1	9.7		
11.2	11.5	9.4	10.5	11.3		

1) Perhitungan Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{10.5 + 11 + 10.4 + 10.8 + 11.2 + 11.6 + 10.9 + 9.9 + \dots + 10.7}{25} = 10.87$$



2) Perhitungan Standart Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(10.51 - 10.87)^2 + (11 - 10.87)^2 + (10.4 - 10.87)^2 + \dots + (10.8 - 10.87)^2}{25 - 1}}$$

$$\sigma = 0.76$$

3) Perhitungan Batas Kendali

$$BKA = \bar{X} + 3SD$$

$$= 10.87 + 3 (0.76)$$

$$= 13.1523$$

$$BKB = \bar{X} - 3SD$$

$$= 10.87 - 3 (0.76)$$

$$= 8.5837$$

Kesimpulan: Data seragam karena berada diantara Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB).

Rekapitulasi dari uji keseragaman data anthropometri operator dapat dilihat pada tabel 17 sebagai berikut.

Tabel 17 Rekapitulasi Keseragaman Data Anthropometri Operator

No	Deskripsi Data	\bar{X}	σ	BKA	BKB	Kesimpulan
1	Panjang Telapak Tangan	10.87	0.76	13.1522	8.5837	Data Seragam
2	Panjang Ibu Jari	6.62	0.58	8.366	4.865	Data Seragam
3	Panjang Jari Telunjuk	7.96	0.648	9.9042	6.0157	Data Seragam
4	Panjang Jari Tengah	9.31	0.6207	11.1741	7.4499	Data Seragam
5	Panjang Jari Manis	8.128	0.6314	10.02244	6.233561	Data Seragam
6	Panjang Jari Kelingking	5.86	0.62	7.7093	4.0107	Data Seragam
7	Panjang JariTangan ke pergelangan	15.1	1.271	18.91	11.28	Data Seragam
8	Panjang pergelangan ke siku	24.70	0.90	27.41	21.99	Data Seragam
9	Diameter Tangan	16.856	1.284	20.709	13.002	Data Seragam

Sumber: Data yang diolah

c. Perhitungan Persentil

1) Persentil Lebar Telapak Tangan

Persentil ke 5, 10, 50, 90, 95, 99

$$\begin{aligned} \text{a) Persentil 5} &= \bar{X} - (1.645 \sigma) \\ &= 10.87 - (1.645 \times 0.76) \\ &= 9.6147 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Persentil 10} &= \bar{X} - (1.28 \sigma) \\ &= 10.87 - (1.28 \times 0.76) \\ &= 9.8933 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Persentil 50} &= \bar{X} \\ &= 10.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Persentil 90} &= \bar{X} + (1.28 \sigma) \\ &= 10.87 + (1.28 \times 0.76) \\ &= 11.8426 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) Persentil 95} &= \bar{X} + (1.645 \sigma) \\ &= 10.87 + (1.645 \times 0.76) \\ &= 12.1205 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) Persentil 99} &= \bar{X} + (2.325 \sigma) \\ &= 10.87 + (2.325 \times 0.76) \end{aligned}$$



= 12.5679

Tabel 18 Rekapitulasi Perhitungan Persentil Pada Operator

No	Data Presentil	P5	P10	P50	P90	P95	P99
1	Lebar Telapak Tangan	9.615	9.893	10.868	11.843	12.121	12.568
2	Panjang Ibu Jari	6.410	6.610	7.308	8.006	8.205	8.526
3	Panjang Jari Telunjuk	6.893	7.130	7.960	8.790	9.026	9.407
4	Panjang Jari Tengah	8.290	8.518	9.312	10.106	10.333	10.698
5	Panjang Jari Manis	7.089	7.320	8.128	8.936	9.167	9.538
6	Panjang Jari Kelingking	4.845	5.071	5.860	6.649	6.874	7.236
7	Panjang Jari Tangan Ke Pergelangan	13.007	13.47	15.1	16.72	17.191	17.938
8	Panjang Pergelangan Tangan Ke Siku	23.21	23.54	24.704	25.85	26.18	26.71
9	Diameter Tangan	14.741	15.211	16.856	18.5	18.969	19.723

Sumber: Data yang diolah

d. Pengolahan Data Dimensi Alat Bantu Sarung Tangan Pengolahan Tahu

Untuk menentukan dimensi alat bantu sarung tangan pengolahan tahu dalam menentukan lebar telapak tangan, Panjang jari- jari, panjang tangan, diameter tangan dan lainnya agar sesuai dengan pengguna dan ergonomis dapat ditentukan dengan:

1) Lebar Telapak Tangan

Lebar telapak tangan oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 12.5679 cm dibulatkan menjadi 12.8 cm.

2) Panjang Ibu Jari

Panjang ibu jari oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 7.9014 cm dibulatkan menjadi 8 cm.

3) Panjang Jari Telunjuk

Panjang jari telunjuk oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 9.4068 cm dibulatkan menjadi 9.5 cm.

4) Panjang Jari Tengah

Panjang jari tengah oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 10.6977 cm dibulatkan menjadi 11 cm.

5) Panjang Jari Manis

Panjang Jari Manisoprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 9.5377 cm dibulatkan menjadi 9.6 cm.

6) Panjang Jari Kelingking

Panjang Jari Kelingking oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 7.2362 cm dibulatkan menjadi 7.3 cm.

7) Panjang Jari Tangan Ke Pergelangan

Panjang tangan kanan oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 17.93 cm dibulatkan menjadi 18 cm.

8) Panjang Pergelangan Tangan Ke Siku

Panjang tangan kiri oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 26.717 cm dibulatkan menjadi 27 cm.

9) Diameter Tangan

Diameter tangan oprator dengan persentil 99 yaitu sebesar 19.7237 cm dibulatkan menjadi 20 cm.

Tabel 19 Rekapitulasi Dimensi Pada Sarung Tangan

No	Deskripsi Data	Hasil Rancangan
1	Panjang Telapak Tangan	12,8
2	Panjang Ibu Jari	8
3	Panjang Jari Telunjuk	9,5
4	Panjang Jari Tengah	11
5	Panjang Jari Manis	9,6

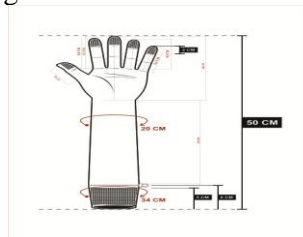


6	Panjang Jari Kelingking	7,3
7	Panjang Jari Tangan Ke Pergelangan	18
8	Panjang Pergelangan Tangan Ke Siku	27
9	Diameter Tangan	20

e. Perbandingan Produk

Untuk kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

1. Desain Rancangan Yang Baru



Gambar 4.2 Sarung Tangan



Gambar 4.3 Sarung tangan yang jadi

Tabel 4.31 Kelebihan dan kekurangan sarung tangan

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Terdapat lubang kecil untuk sirkulasi udara.	Lebih panas, karena terdapat kain penyerapan air kringat.
2	Terdapat tali dank lip untuk pengancing.	Terlalu tebal.
3	Bahan mudah untuk dicuci.	Lebih susah pemakaiannya.
4	Terdapat kain untuk penyerapan kringat.	
5	Bahan latek campuran polimer termoplastik.	

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan mengenai desain perancangan sarung tangan pengolahan tahu, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Sarung tangan ini dibuat berdasarkan kuesioner responden karyawan yang disebarkan di perusahaan tahu melalui responden pekerja langsung.
- Sarung tangan ini dibuat sesuai dengan kebutuhan para pekerja, baik desain dan kualitas bahan sarung tangan.
- Kelebihan sarung tangan ini lebih ergonomis karena lebih tahan panas, awet, mudah dibersihkan.

2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Usulan perbaikan juga hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan karyawan serta lingkungan yang ada pada perusahaan tersebut



- b. Penggunaan alat pengaman diri khususnya sarung tangan pada para karyawan pabrik tahu ini sebaiknya menjadi kewajiban sebagai bentuk penerapan kesehatan dan keselamatan kerja di perusahaan
- c. Penggunaan sarung tangan ini diharapkan mampu menjadi cerminan bagi karyawan di perusahaan tahu yang lain untuk mengutamakan keselamatan dan kenyamanan dalam bekerja

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani Dorothea Wahyu. 1999. *Manajemen Kualitas*, Universitas Atmajaya, Yogyakarta
- Arikunto, Suharsimi. 1998. *Metode Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta
- Cohen, L. 1995. *How To Make QFD Work For you*. Eddison-Wesly Publishing Company.
- Kotler, Philip. 1998. *Dasar- Dasar Pemasaran*. Jakarta: Prenhallindo
- Kurniawan, Adi. 2005. *Perancangan Ulang Mesin Gergaji Belah Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Mangkunegara. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*.
- Mathis dan Jackson. 2002. *Manajemen Sumber Daya Manusia, Edisi pertama, Cetakan Pertama*. Yogyakarta: Salemba Empat.
- Nurmianto Eko. 2004. *Ergonomi, Konsep Dasar Dan Aplikasinya, Edisi III*. Surabaya: Guna Widya.
- Ridley, Jhon. 1983. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Edisi ke III*. Yogyakarta: Penerbit Erlangga.
- Suma'mur. 2001. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV. Haji Masagung.
- Santoso, Singgih, 2000, *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, Jakarta. Elex Media Komputindo
- Suma'mur. 1991. *Higene perusahaan dan kesehatan kerja*. Jakarta: Haji Mas Agung.
- Sutalaksana, Iftikar Z. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: ITB
- Tarwaka. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Ulrich & Eppinger. 1995. *Product Design and Development*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Ulrich dan Epingers. 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Jakarta: Salemba Teknik, Diterjemahkan Nora Azmi dan Iveline Ane Marie,
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. *Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja Dalam Ergonomi Studi Gerakan dan Waktu*. Surabaya. Institute Teknologi Sepuluh November.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Prima Printing.

